

13669

Deutsche Entomologische Zeitschrift

Herausgegeben von der

Deutschen Entomologischen Gesellschaft, E. V.

(Berliner Entomolog. Ver. 1856, D. Ent. Ges. 1881 in Wiedervereinigung.)

 Jahrg. 1921. Berlin, den 1. Oktober 1921. Heft 3.

Schriftleitung: Dr. H. Hedicke. Preis für Nichtmitglieder 20 M.

 In Kommissionsverlag bei W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Minenstudien II. ¹⁾

Neue Blattminen, Neubeschreibung von *Rhamphus oxyacanthae* Marsh. und eine Bestimmungstabelle der Blattminen an *Crataegus* L.

(Mit einer Tafel und 3 Textabbildungen.)

Von Dr. Martin Hering, Berlin.

1. Die *Lithocolletis*-Arten an *Crataegus* L.

Von unseren heimischen *Lithocolletis*-Arten sind bisher drei bekannt geworden, deren Raupen in Blattminen an *Crataegus* leben. Bei der Ähnlichkeit der in Frage kommenden Arten hat man zum Teil deren Artrechte angezweifelt und geglaubt, es handle sich um Formen einer Art. Das gilt besonders für *Lith. oxyacanthae* Frey und *Lith. blancardella* F. *Lith. corylifoliella* Hw. schied dabei aus; ihre abweichende Färbung und die Lebensweise der Raupen in oberseitigen Minen machten sie von vornherein als gute Art kenntlich. Schwerer war es, *Lith. oxyacanthae* Frey und *Lith. blancardella* F. zu trennen. Letztere kommt meist auf *Pirus malus* L., erstere dagegen ausschliesslich auf *Crataegus* L. vor. Die angegebenen Merkmale sind so unsicher, daß eine Entscheidung, besonders bei gefangenen Stücken, sehr schwer zu treffen ist. Zudem kommt noch eine dritte Art hinzu, die mit den beiden vorstehenden verwechselt werden kann. In den Dubletten der Sammlung Hinneberg im Berliner Zool. Museum befand sich ein Stück, von Hinneberg aus *Crataegus* gezogen, das nach Untersuchung der Sexual-Armatur zweifellos eine *Lith. spinicolella* Stt. ist. Diese Art, die an *Prunus spinosa* L. (und Pr.

¹⁾ I. in Deutsch. Entom. Ztschr. 1920, Heft I/II, p. 133—143.

domestica L.?) miniert, ist zwar an der weissen Mittellinie des Thorax kenntlich; bei genadelten Stücken läßt sich aber fast nie mehr dieses Merkmal feststellen und im übrigen gleicht sie den beiden vorstehenden Arten ebenfalls. Hat man nun aus einer Zucht die eine der genannten Arten erhalten, so läßt sich nach Untersuchung der männlichen Genital-Armatur mit positiver Sicherheit sagen, um welche Art es sich handelt. Auch hier zeigen sich große Ähnlichkeiten, aber auch distinkte Unterschiede. Diese liegen in der Ausbildung der Valvae externae (claspers der engl. Autoren). Fig. 1 zeigt eine Lateralansicht der Armatur von *Lith. blancardella* F., Fig. 2 von *Lith. oxyacanthae* Frey, Fig. 3 von *Lith. spinicolella* Stt.¹⁾ (Es sind auf den Bildern die paarigen Organe, die Valvae externae und internae, der Übersicht halber nur einfach wiedergegeben; doch ist zu bemerken, daß bei *Lith. blancardella* F. und *Lith. oxyacanthae* Frey die Valvae internae, die harpes der engl. Autoren, asymmetrisch entwickelt sind; nur die rechte Harpe ist gezeichnet worden; die linke ist abortiv und sehr viel kürzer als die rechte.) Pseudo-Uncus²⁾ und Pseudo-Tegumen sind bei allen drei Arten nicht wesentlich verschieden, ebenso sind die Basalplatten annähernd gleich. Die Verschiedenheiten liegen in der Ausbildung der Valvae externae, die ich im Verlaufe der Untersuchung kurz als Valven bezeichnen will, während die Valvae internae als Harpen bezeichnet werden sollen. Am abweichendsten gestaltet ist *Lith. spinicolella* Stt. Hier tragen die Valven etwa im letzten Fünftel einen auf einem Sockel aufgesetzten Stachel, der nach innen und unten gerichtet ist; Dorsal- oder Ventralansichten zeigen diese Tatsache noch deutlicher. Durch den Besitz dieses Greifstachels unterscheidet sich die Art wesentlich von den anderen beiden Arten. Weiterhin ist bei ihr keine Asymmetrie der Harpen ausgebildet; beide sind gleich lang, von Anfang an ganz dünn und sich nur allmählich verkleinernd, im Gegensatz zu den folgenden Arten, die in den ersten $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ dick sind und dann ganz plötzlich dünner werden. Jedenfalls macht der Valvenstachel die Art sofort kenntlich.

Ähnlicher sind nun schon die beiden anderen Arten, aber in der Valvenausbildung konstant verschieden. *Lith. oxyacanthae*

¹⁾ Sämtliche Zeichnungen wurden nach durch Kalilauge-Azeton-Xylol-Canadabalsam behandelten Originalpräparaten des Verfassers mit dem großen Zeichenapparat von Zeiß bei Objektiv 3, Okular 3 (Leitz), vom Verfasser angefertigt.

²⁾ Der Uncus fehlt bei diesen Arten; er wird durch einen Pseudo-Uncus ersetzt, der wie auch das Pseudo-Tegumen aus dem vorhergehenden Abdominalsegment gebildet wird. Pseudo-Uncus und Basalplatte sind miteinander verbunden.

Frey (Fig. 2) besitzt Valven, die am Ende grade, nicht nach unten gebogen sind, und die ganz deutlich etwas zugespitzt sind. *Lith. blancardella* F. dagegen hat Valven, die deutlich ventralwärts etwas gebogen und an der Spitze deutlich abgerundet und etwas keulig verdickt sind (Fig. 3). Diese Merkmale ermöglichen eine absolut sichere Trennung der Arten.

Wie unterscheiden sich nun die Arten in ihren Minen? Über die Mine von *Lith. spinicolella* Stt. läßt sich vorläufig nichts aus-

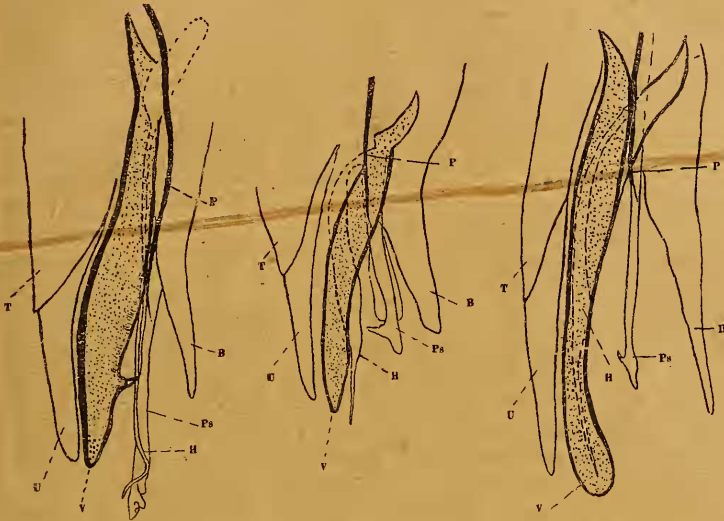


Fig. 1.

Lateralansicht der Sexual-Armatur von *Lith. spinicolella* Stt.

Fig. 2.

Lateralansicht der Sexual-Armatur von *Lith. oxyacanthae* Frey. (Form aus großen Minen.)

Fig. 3.

Lateralansicht der Sexual-Armatur von *Lith. blancardella* F.

U = Pseudo-Uncus, T = Pseudo-Tegumen, V = Valva externa (Clasper), H = Valva interna (Harpe), Ps = Penisscheide, P = Penis, B = Basalplatte.

sagen, da nur dieser eine Fall der Zucht festgestellt werden konnte. Leichter sind die Minen der beiden anderen Arten zu unterscheiden. *Lith. oxyacanthae* Frey erzeugt, wie auch immer in der Literatur angegeben wurde, kleine braune, wenig ausgedehnte, gewöhnlich zwischen 2 Blattrippen gelegene Blasen mit zahlreichen feinen Falten, welches Merkmal auch schon Frey in der Originalbeschreibung ¹⁾ und Mitterberger ²⁾ angeben. *Lith. blancardella* F.

¹⁾ Frey, H., Die Tineen u. Pterophoren der Schweiz. Zürich 1856. p. 336.

²⁾ Mitterberger, K., Die *Lithocolletis*-Arten um Steyr in Oberösterreich. Deutsch. Ent. Zeitschr. 1920, p. 344 f.

dagegen lebt in Minen, die sich über einen grossen Teil des Blattes erstrecken, viel heller als die der vorigen Art, oft grünlich gefärbt sind und ganz starke, grobe Falten tragen (cf. Mitterberger²). Nun fand der Verfasser aber im Herbst 1920 in den Rüdersdorfer Kalkbergen bei Berlin an *Crataegus* eine grosse Anzahl von Minen, allerdings an einer beschränkten Örtlichkeit, die wohl ganz denen der *Lith. blancardella* F. gleichen, sowohl was Grösse und Farbe wie auch Faltenbildung anbetrifft, die aber im nächsten Frühjahr sämtlich die *Lith. oxyacanthae* Frey lieferten; die Untersuchung der Sexual-Armatur ergab eine völlige Übereinstimmung mit der von Hinneberg als *oxyacanthae* gezüchteten Art. Also: aus einer *blancardella*-Mine schlüpft eine *oxyacanthae*. Diese Tatsache läßt sich auf zweierlei Weise erklären. Verfasser hatte keine von ihm selbst aus den kleinen braunen Minen gezogenen ♂ zur Verfügung, um selbst etwaige Unterschiede feststellen zu können. Das von Hinneberg gezogene Material konnte evtl. ebenfalls der grossminigen Form des Verfassers angehören; es wäre dann allerdings verwunderlich, daß das einem so guten Beobachter, wie Hinneberg es war, nicht aufgefallen sein sollte. Die zweite Deutung ist die, daß es sich hier um zwei sich ausbildende Arten handelt, die vorläufig nur durch ihre Lebensweise unterschieden werden können, also um „biologische Rassen“, ohne daß morphologische Unterschiede jetzt schon feststellbar sind. Welcher der beiden Ansichten man sich zuzuwenden hat, müssen erst künftige Untersuchungen lehren, namentlich der Imagines, die aus den kleinen dunkelbraunen Minen gezogen werden. Zu bemerken sei noch, daß die *Lith. oxyacanthae* Frey, die aus den *blancardella*-ähnlichen Minen gezogen wurde, ein dünnes hellschwefelgelb gefärbtes Puppenespinst besaß, eine Tatsache, die wohl mit den Beobachtungen, die an der aus den kleinen Minen gezüchteten Form gemacht wurden, nicht übereinstimmt.

2. *Rhamphus oxyacanthae* Marsh., eine selbständige Art.

(Taf. II, Fig. 6—8.)

Im Jahre 1862 berichtete v. Heyden¹⁾ über die Biologie eines kleinen Rüsselkäfers, des *Rhamphus flavicornis* Clairv. (= *pulicarius* Herbst). Er schilderte, wie dieser Rüsler in Minen an Apfel- und Weißdornblättern vorkomme. *Rhamphus pulicarius* Herbst ist einer unserer häufigsten Minierer aus der Ordnung der *Coleoptera*, dessen Minen in Weiden- und Birkenblättern überall zu finden sind. Um so bemerkenswerter war die Darstellung, nach der

¹⁾ C. v. Heyden, Verwandlungsgeschichte des *Trachys minutus* und *Rhamphus flavicornis*. Berlin. Ent. Zeitschr. 6 (1862), p. 61—63.

der Käfer auch in Pomaceen minieren sollte. Es erschien unglaublich, daß es sich hier um dieselbe Art handeln sollte. An Orten, wo die Mine z. B. zahlreich auf *Betula* L. vorkam, konnten auf dabeistehenden *Crataegus*-Sträuchern keine Minen der Art aufgefunden werden. So lag der Gedanke nahe, daß es sich bei den von v. Heyden geschilderten Minen um die einer anderen Art handelte, die mangels genauerer Untersuchung nicht als solche erkannt wurde. Nun glückte es dem Verfasser, am 10. XI. 1920 in den Rabenbergen bei Güntersberg a. d. Oder an *Crataegus oxyacantha* L. die typischen *Rhamphus*-Minen zu finden, kleine oberseitige braune Pusteln, die fast undurchsichtig sind und nur am Ende, wo die Larve frisst, heller grün und durchscheinend sind. Vom 30. III. 1921 an schlüpfen nach Zimmerzucht eine Anzahl Käfer, die sich bei oberflächlicher Betrachtung als zu *Rhamphus pulicarius* Herbst zugehörig erwiesen. Die Tiere wurden nun mit solchen verglichen, die aus Weide und Birke gezogen waren, und bei der mikroskopischen Untersuchung ergaben sich Unterschiede, die die Gewissheit brachten, daß es sich nicht um *Rhamphus pulicarius* Herbst handelte. Als weiterer Minierer an *Crataegus* L. kam *Rh. subaeneus* Illig. in Betracht, der sich aber durch seine erzgrüne Farbe und die Skulptur von vornherein ausschloß. Nun erwähnte Marseul¹⁾ in seinem Katalog einen *Rhamphus oxyacanthae* Marsh., den er als synonym zu *Rh. flavicornis* Clairv. (= *pulicarius* Herbst) stellt. Die Vermutung lag nun nahe, daß es sich bei diesem *Rh. oxyacanthae* Marsh. um den aus *Crataegus* gezogenen Käfer handelte. Die äußerst kurze Diagnose Marshams konnte darüber allerdings keinen Aufschluß geben; sie lautete:

„77. *Curculio oxyacanthae*. Cur. minutus niger, elytris striatis: striis ex punctulis impressis. Long. corp. $\frac{1}{2}$ lin. Habitat in *Crataego Oxyacanthâ*. D. Kirby. Descr. Totus niger. Porrò hic minimus est generis *Curculionum*.“ (Th. Marsham, *Entomologia Britannica*, London 1802, p. 263.)

Es besteht wohl kein Zweifel, daß Marsham hier denselben *Rhamphus* vor sich gehabt hatte, der vom Verfasser aus den *Crataegus*-Minen gezüchtet wurde, worauf namentlich die Stelle „Habitat in *Crataego Oxyacanthâ*“ hinweist. Da sich beim Vergleiche mit den *pulicarius*-Stücken aus *Betula* L. und *Salix* L. spezifische Verschiedenheiten ergeben, kann diese Art nicht weiter als synonym zu *Rh. pulicarius* Herbst gestellt werden, sondern muß als eigene Art betrachtet werden. (Übrigens ist in den meisten Katalogen *Rh. oxyacanthae* Marsh. gar nicht angeführt!) Die von

¹⁾ S. A. de Marseul, *Catalogue synonymique et géographique des Coléoptères de l'ancien monde*. Paris 1889, p. 431.

Heyden und vom Verfasser an *Pirus malus* L. gefundenen *Rhamphus*-Minen gehören wahrscheinlich derselben Art an. Die Diagnose ¹⁾ würde also zu lauten haben:

***Rhamphus oxyacanthae* Marsh. em. Mart. Hering.**

Dem *Rhamphus pulicarius* Herbst ähnlich, durchschnittlich erheblich kleiner, etwa von der Größe eines kleinen *Rh. subaeneus* Illig.; einfarbig schwarz. Polygonal-Struktur bei *Rh. oxyacanthae* viel gröber und undeutlicher als bei *Rh. pulicarius*, besonders auf den Flügeldecken. Auf den inneren Intervallen der Flügeldecken an manchen Stellen, besonders auf der Vorderhälfte, unregelmäßige Quer-Runzelung. Die Polygonal-Struktur des Halsschildes bei *Rh. oxyacanthae* deutlich, die Gruben etwas tiefer und etwas größer als bei *Rh. pulicarius*. Die Seitenumrandungen der einzelnen Polygone des Halsschildes sind vergrößert, diese selbst sind weniger zahlreich. Die Poren der Flügeldecken stehen viel enger als bei *pulicarius* und *subaeneus*.

Lebensweise: Die Larve lebt in os. dunkelbraunen Pustelminen, die denen von *Rh. pulicarius* an Weide und Birke gleichen, im Herbst (und vermutlich auch im Frühsommer) an *Crataegus oxyacantha* L. (und *Pirus malus* L.?) Der Käfer auf *Crataegus*, *Pirus malus* und *communis* L.

Fundort: Bisher nur aus England und aus Deutschland; Güntersberg a. O. in der Mark, Jungfernheide bei Berlin (Kuntzen) und Paulinenaue (Havelland) bekannt, sicher aber auch anderwärts vorkommend und nur mit *Rh. pulicarius* Herbst vermischt.

Neo-Type: 1 Stück, überwiesen dem Zoolog. Museum Berlin, Cotypen im Zool. Museum, der Sammlung E. Vofs und der des Verfassers.

Die Bestimmung dieser Art ist sehr schwierig; am sichersten ist sie durch die Zucht des Käfers aus den Minen an *Crataegus oxyacantha* L. festzustellen; weniger sicher sind schon auf *Crataegus* oder *Pirus* gefangene Stücke. Stücke aus Sammlungen sind nur durch gleichzeitige Betrachtung sicherer Birken- oder Weidenstücke zu ermitteln. Die angegebenen Merkmale der Diagnose beziehen sich auf eine Untersuchung mit Leitz-Mikroskop (Objektiv 3, Okular 3).

Es läßt sich hier wiederum feststellen, daß 2 nahe verwandte Arten einerseits auf Birke, andererseits auf Pomaceen, besonders

¹⁾ In der vorliegenden Untersuchung, wie besonders in der Präzisierung der Diagnose, wurde der Verfasser von Herrn Dr. Kuntzen bereitwilligst unterstützt, wofür an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen wird.

Crataegus, vorkommen. Ähnliche Fälle lassen sich anführen von den Schmetterlingen. *Coleophora siccifolia* Stt. lebt nur auf Betula und Crataegus; *Lyonetia clerkella* L. lebt nur auf Betula und Pomaceen. Der Gedanke lag nahe, daß es sich dabei um verschiedene, wenn auch äußerlich gleich gefärbte und gestaltete Arten handelte. *Coleophora siccifolia* Stt. besitzt aber in der Anlage des Sackes, in der sie sich von allen übrigen Coleophoren dadurch unterscheidet, daß sie ein welches Blättchen zusammenrollt und darin eine Gespinnströhre anfertigt, eine biologische Eigentümlichkeit, die ohne weiteres gestattet, die Stücke von Crataegus mit denen von Betula zu identifizieren, wenn man berücksichtigt, daß die Säcke der Raupen selbst von Arten, die sich ganz nahe stehen und als Imago kaum zu unterscheiden sind, deutlich verschieden sind. Von *Lyonetia clerkella* L. wurde vom Verfasser die ♂ Sexual-Armatur von Stücken, die auf Betula L. minierten, wie von solchen, die an *Pirus malus* L. lebten, in Dorsal-, Ventral- und Lateralansicht untersucht, ohne daß sich auch nur die geringsten Unterschiede feststellen ließen. Es muß also eine bestimmte chemische Beziehung zwischen den Blättern von Crataegus L. und denen von Betula L. vorhanden sein, die die genannten Insekten veranlaßt, die eine Pflanze als Ersatz für die andere bei sonst ausgesprochener Monophagie anzunehmen.

Die Abbildungen auf der Tafel ¹⁾ zeigen die Flügeldecken von *Rhamphus pulicarius* Herbst (Fig. 6), *Rh. subaeneus* Illig. (Fig. 8) und *Rh. oxyacanthae* Marsh. (Fig. 7), aufgehellt nach dem von P. Schulze ausgearbeiteten Chlördioxyd-Essigsäure-Verfahren; diese Präparate lassen die deutlichen Unterschiede der 3 Arten in der Polygonal-Struktur deutlich erkennen. Die Verdickungsschicht um die „Säulen“ des Chitins ist am stärksten bei *Rh. pulicarius*, dessen Flügeldecken infolgedessen am härtesten sind; bei *Rh. subaeneus* Illig. ist die Verdickungsschicht schwächer, bei *Rh. oxyacanthae* Marsh. am schwächsten, kaum sichtbar zu machen. Hand in Hand damit wird die Flügeldecke immer weicher und zarter.

3. Bestimmungstabelle der an *Crataegus oxyacantha* L. vorkommenden Blattminen.

Vorbemerkung. Es soll hier erstmalig der Versuch gemacht werden, für eine Pflanzengattung eine tabellarische Übersicht zu geben, die es ermöglicht, eine gefundene Mine zu bestimmen, ohne die oftmals langwierige und schwierige Zucht des Erzeugers durchzuführen. Ihre Verwendung wird sich besonders dann als

¹⁾ Herrn Dr. C. le Doux, der die Flügeldecken photographierte, sei hiermit herzlichst gedankt.

praktisch erweisen, wenn die Larve schon die Mine verlassen hat, wenn also eine Zucht nicht mehr möglich ist. Einmal ist es leicht, eine solche Tabelle für *Crataegus* aufzustellen, weil als Minierer nur Schmetterlings- und Käferlarven in Betracht kommen, während Blattwespen und Fliegen nicht daran leben. (Vielleicht wird aber *Phytomyza heringiana* Hendel [nomen in litt.] von *Pirus malus* noch daran gefunden werden.) Andererseits ergibt sich eine große Schwierigkeit daraus, daß die daran lebenden Arten, besonders die der Gattungen *Coleophora* Z. und *Nepticula* Z. sehr ähnliche Minen anlegen, bzw. in der Form derselben so variabel oder ähnlich sind, daß eine Unterscheidung manchmal ohne Zucht nicht möglich ist; die Coleophoren können überhaupt nur an ihren Raupensäcken, die am Blatte selbst oder in der Nähe desselben angeheftet sind, unterschieden werden. Vorbedingung für einen erfolgreichen Gebrauch dieser Tabelle ist, daß die Minengänge vollkommen beendet sind; Jugendstadien lassen sich nicht bestimmen. Findet man also noch die Larve in der Mine, so bringe man diese in ein verkorktes Gläschen und warte die Verwandlung der Larve ab. Andererseits ist es wegen der großen Variabilität der Minen mancher Arten, wie z. B. der der Gattung *Nepticula* Z., ratsam, eine größere Anzahl von Stücken der Bestimmung zugrunde zu legen, um den Typus der fraglichen Mine besser zu erkennen; denn nur typische Minen konnten in der Aufstellung der Tabelle berücksichtigt werden. In jedem Falle kann man auch die Zucht durchführen, um so eine Bestätigung der richtigen Bestimmung der Mine zu haben.

Bestimmungstabelle.

1. Gangmine, zum mindesten ist die Kotspur linienförmig 2.
- Platz- oder Blasenminen, oft sehr klein, als „Blatter“ oder „Pustel“ entwickelt 17.
2. Gangmine lang, sich nicht nennenswert verbreiternd, oder kurz, dann aber beidseitig 5.
- Gangmine kurz, oft bedeutend zum Platze erweitert . 3.
3. Gang sehr kurz, dunkelbraun, nur gegen das Ende heller, grünlich, ohne deutliche Kotspur, als „Pustel“ ausgebildet. *Rhamphus*¹⁾. 4.
- Gang mit deutlicher dunkler Kotlinie, besonders im Platze, wenn dazu erweitert; letzterer meist weißlich oder grünlich 5.
4. Käfer schwarz . . . *Rhamphus oxyacanthae* Marsh.
- Käfer erzgrün glänzend . *Rhamphus subaeneus* Illig.

¹⁾ Nur an den Imagines zu unterscheiden.

5. Mine sehr lang, ein- bis dreimal das Blatt fast der ganzen Länge oder Breite nach durchziehend, sich nie zum Platze erweiternd 6.
 — Mine kürzer, auf Teile des Blattes beschränkt 7.
 6. Mine mit ganz schmaler, schwarzer Kotspur, Austrittsstelle der Larve am Ende ganz wenig verbreitert.

Lyonetia clerkella L.

- Kotlinie breiter, Austrittsstelle am Ende stärker erweitert.
*Nepticula spec.*¹⁾

7. Anfang der Mine spiralig gewunden.

Nepticula prunetorum Stt.

- Anfang der Mine nicht spiralig gewunden 8.
 8. Gang nicht zum Platz erweitert 9.
 — Gang als Platz endigend 12.
 9. Gang sehr kurz, beiderseitig, wenig gewunden.

Bucculatrix crataegi Z.

- Gangmine länger, nur oberseitig, oft stark gewunden. 10.

10. Kot in einem Teil der Mine in spiraligen Windungen gelagert, Mine oft stark gewunden. *Nepticula oxyacanthella* Stt.

- Kot in der Mine nicht in engen Spiralwindungen liegend 11.

11. Kotlinie im Gang braun, im Fleck, wenn dieser vorhanden, schwarz *Nepticula regiella* H. S.

- Kotlinie ganz braun *Nepticula atricollis* Stt.

12. Gangmine blatter- oder pustelartig, kein eigentlicher Gang, sondern ein schmaler brauner Fleck, stets in der Nähe der Mittelrippe; Kotstreifen breit, braun.

Nepticula pygmaeella Hw.

- Gangmine anders gestaltet, nicht pustelförmig 13.

13. Mine als feiner Gang oberseitig am Blattrande beginnend 14.

- Mine nicht anfänglich am Blattrande verlaufend 16.

14. Gang sehr schmal, fleckartig, dunkelbraun.

Nepticula nitidella Hein.

- Mine mit ausgesprochenem Gangcharakter, grünlich bis hellbräunlich 15.

15. Kotlinie tiefschwarz, wenigstens im Fleckteil der Mine 29.

- Kotlinie dunkelbraun *Nepticula atricollis* Stt.

16. Gang sehr fein, in der Blattspreite, nicht am Rande derselben beginnend, sich zu einem grünlichen großen Flecke erweiternd; Kotlinie darin unregelmäßig verlaufend. Kokon rötlichweiß *Nepticula gratiosella* Stt.

¹⁾ Eine *Nepticula*-Mine, die Verfasser mehrfach fand, deren Erzeuger ihm aber unbekannt blieb. (Vielleicht nur abweichende Bildung der *Lyonetia*-Mine?)

- Mine ähnlich, kleiner, in der Nähe des Randes beginnend, Kotlinie in der Mitte der fleckartigen Erweiterung.

Nepticula ignobiliella Stt.

17. Platz- oder Blasenmine stets ohne Falten, mit kreisförmigem ober- oder unterseitigen Loch, der Eintrittsstelle der Raupe, diese selbst als Sackträger lebend. *Coleophora* Z. ¹⁾ 18.
 — Mine oft mit Falten; Öffnung, wenn vorhanden, nie kreisrund, sondern halbmondförmig 22.
18. Sack glatt, grade ²⁾, höchstens an der Rücken- oder Bauchseite einige Zähnchen 19.
 — Sack mit zum Teil seitlichen Anhängen, gekrümmt, oder ganz unregelmäßig 21.
19. Mundöffnung des Sackes senkrecht zur Längsachse desselben, Sack daher senkrecht angeheftet.

Coleophora hemerobiella Sc.

- Mundöffnung schräg oder parallel der Längsachse, Sack schräg oder parallel dem Blatte aufsitzend 20.
20. Sack grau- bis rotbraun, sehr dunkel, oft ganz glatt, Imago matter dunkelgrau . . . *Coleophora nigricella* Sph.
 — Sack rost- bis hellbraun, meist etwas runzelig; Imago stark erzglänzend, mehr gelb als vorige.

Coleophora fuscedinella Z.

21. Sack gebogen, am Rücken mit auch seitlich abstehenden Anhängseln *Coleophora paripennella* Z.
 — Sack ganz unregelmäßig, aus einem zusammengerollten welken Blättchen bestehend . . . *Coleophora siccifolia* Stt.
22. Platz- oder Blasenmine oberseitig 23.
 — Mine unterseitig 30.
23. Mine mit kreisrundem schwarzbraunen Fleck in der Mitte, dem in Kreislinien abgelagerten Kote, mit helleren Protuberanzen aufserhalb dieses Kreises.

Cemiostoma scitella Z.

- Mine nicht kreisrund, schwarze Kotablagerung, wenn vorhanden, unter $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser 24.
24. Oberhaut des Blattes über der Mine ein silbrigweißes, zuweilen rostig verfärbtes dünnes Häutchen, gefaltet.

Lithocolletis corylifoliella Hw.

- Oberhaut der Mine nicht so dünn und silberweiß, sondern hell oder bräunlich 25.

¹⁾ Die Arten dieses Genus sind nur nach der Form des Raupensackes zu bestimmen, zum Teil mit Sicherheit nur nach den Imagines, da auch die Säcke variabel sind.

²⁾ Die oft noch am Blatt festgehefteten Jugendstadien der graden Säcke sind gebogen, aber ohne Anhänge.

25. Mine nur höchstens am Ende durchsichtig, ohne deutliche Kotablagerung 4.
 — Mine meist ganz durchsichtig, mit deutlicher Kotablagerung 26.
 26. Hauptteil und Anfang der Mine an der Mittelader, Kot gelbbraun, keine ausgesprochene Linie bildend.

Nepticula pygmaeella Hw.

- Mine oft am Blattrand beginnend, Kot in deutlicher Linie liegend 27.
 27. Mine ganz dunkelbraun . . . *Nepticula nitidella* Hein.
 — Mine hellgelbbraun oder grünlich 28.
 28. Mine stets am Blattrande beginnend 15.
 — Mine nicht am Blattrande anfangend 16.
 29. Mine im Anfang ganz streng dem Blattrande folgend, Kotlinie im Gang braun . . . *Nepticula regiella* H. S.
 — Mine im ersten Anfang ein kleines Stück vom Rande abweichend, nur über die Breite eines Blatzzähnchens hinweggehend, sich dann wieder dem Blattrande zuwendend oder vom Blattrande entfernt; Kotlinie im Gang schwarz.

Nepticula ignobiliella Stt.

30. Unterseitige Blasenmine klein, bräunlich, im Blatzipfel; wenn in der Mitte des Blattes gelegen, dann mit vielen kleinen Falten 32.
 — Unterseitige Blasenmine sehr groß, einen bedeutenden Teil des Blattes einnehmend, grünlich oder weißlich . 31.
 31. Sexual-Armatur der ♂ Imago wie Fig. 2 (pag. 125).

Lithocolletis oxyacanthae Frey¹⁾ (forma).

- Sexual-Armatur wie Fig. 3. *Lithocolletis blancardella* F.
 32. Mine meist im Blatzipfel, schokoladenbraun, Raupe verläßt später die Mine und baut auf diesem oder einem benachbarten Blatte Kegel *Ornix anglicella* Stt.
 — Mine meist in der Blattfläche, rostbräunlich, Verwandlung in der Mine *Lithocolletis oxyacanthae* Frey.

**4. *Pegomyia genupuncta* Stein als Blattminierer
 an *Arctium lappa* L. (Taf. II Fig. 1).**

Brischke²⁾ erwähnt das Vorkommen einer Blasenmine an Lappa im Juni 1872; es gelang ihm damals nicht, daraus die Fliege zu

¹⁾ Bezüglich dieser *Lithocolletis*-Arten vergleiche man das p. 123 ff. Gesagte. *Lithocolletis spinicolella* Stt., an der weißen Mittellinie des Thorax kenntlich, wurde nicht berücksichtigt, weil ihr Vorkommen auf *Crataegus* wohl einen Ausnahmefall bedeutet.

²⁾ Brischke, Die Blattminierer in Danzigs Umgebung. Danzig 1880, p. 265.

erziehen. Linnaniemi ¹⁾ berichtet ebenfalls von dem Vorkommen einer solchen Mine an *Lappa tomentosa* Lam. und *Lappa minor* DC. Kaltenbach ²⁾ gibt über die vorliegende Mine keinen Aufschluss.

Es wurden nun am 27. Juni 1919 vom Verfasser an *Arcetium lappa* L. bei Nauen in großer Anzahl die obengenannten Minen gefunden, in denen sich alle Stadien der Larven einer *Pegomyia* befanden. Da es unmöglich war, die riesigen Blätter in den Zuchtgläsern unterzubringen, wurden die ausgewachsenen Larven in das Zuchtglas, auf dessen Boden sich Erde, überdeckt mit einer Schicht Moos, befand, gebracht; in kurzer Zeit gingen diese Larven alle in die Erde und lieferten dort ein dunkelbraunes Puparium. Nachdem die Zuchtgläser eine Zeitlang Frost bekommen hatten, wurden sie Weihnachten ins Zimmer genommen und lieferten vom 20. März 1920 ab in großer Anzahl die Fliege, die von Herrn Prof. P. Stein-Treptow a. R. liebenswürdigst als *Pegomyia genuipuncta* Stein ³⁾ bestimmt wurde. Schon de Meijere hatte diese Art aus *Lappa*-Minen gezogen ⁴⁾ (p. 306: „uit larven, in bladeren van *Lappa* mineerend, 9.“).

Die Minen weisen die schon beschriebenen Eigentümlichkeiten auf. Es sind oberseitige, später auch beiderseitige zuerst gelblich-grüne oder weißliche, dann braun werdende große Blasen, die an den Rändern, wie von den genannten Autoren schon beobachtet wurde, eckig sind, da die Larve ungern die starken Seitenrippen des Blattes überschreitet und gezwungen ist, den Verlauf der Mine diesen Blattadern anzupassen. Infolgedessen liegt die Mine, da sie gewöhnlich in der Nähe der Mittelrippe beginnt, zunächst zwischen zwei Seitenrippen, verläuft dann nach dem Blattrande zu und breitet sich hier, da die Rippen dort viel schwächer sind, als an ihrer Basis, nach beiden Seiten zu aus. Fast immer befinden sich mehrere Larven in einer Mine, die deswegen oftmals eine ganz außerordentliche Größe erreichen kann und damit überhaupt die größte deutsche Blattmine wird. Der Kot wird in der Mitte der Mine, wenn auch nicht als deutliche Linie, so doch als ein im Verhältnis zur Minenbreite ziemlich schmaler Kotstreifen angelegt, wenigstens gilt das für den Anfangsteil der Blase. Später, am Rande, erfolgt die Ablagerung des Kotes in unregelmäßiger Weise.

¹⁾ Linnaniemi, Zur Kenntnis der Blattminierer, speziell derjenigen Finnlands. Act. Soc. Faun. et Flor. Fennica 37 Nr. 4 (1913), p. 113—114.

²⁾ Kaltenbach, Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.

³⁾ Wien. Ent. Zeit. XXXV (1906), 90. 39.

⁴⁾ Tijdschr. v. Entom. 59 (1916), p. 306.

Eine Verwechslung mit anderen Blattminen an *Arctium* ist nicht möglich. *Phytomyza affinis* Fall., *Phytomyza lappae* Gour., *Phytomyza obscura* Hendel, die ebenfalls sämtlich in *Lappa* vorkommen können, besitzen typische Gangminen; *Ph. obscura* Hend. kann allerdings auch in Platzminen vorkommen; soviel Verfasser aber beobachten konnte, findet sich bei dieser Art immer ein Teil der Mine als Gang ausgebildet. Andererseits liegt, wo das nicht deutlich ist, der Fleck immer am Blattrande; eine Verwechslung kann wegen der riesigen Gröfse der *genupuncta*-Mine nur mit ganz jungen Minen dieser Art oder solchen, in denen die Larve aus irgendeinem Grunde die Jugendmine verlassen hatte, stattfinden; in diesem Falle liegt aber die *Pegomyia*-Mine in der Nähe der Mittelrippe; Minen am Rande sind dann immer schon so ausgedehnt, dafs eine Verwechslung mit der sehr viel kleineren *Phytomyza*-Mine gar nicht in Frage kommen kann.

Die Mine wurde aufser bei Nauen noch an der Woltersdorfer Schleuse (Berlin) am 1. V. 21 im jüngeren Stadium, am 29. VI. 21 bei Bredow (Ost-Havelland) im ausgebildeten Zustande festgestellt.

Wie mir Herr Prof. de Meijere mitteilt, hat auch er diese Fliege aus Klette gezogen.

Die Umbelliferen-Blattminierer *Phytomyza obscurella* Fall.
(Taf. II Fig. 3) und *Phyt. chaerophylli* Klth. (Taf. II Fig. 4)¹⁾.

An verschiedenen Umbelliferen kommen öfters oberseitige Fliegen-Gangminen vor, die bisher der *Phytomyza obscurella* Fall. zugeschrieben wurden. Eine Nachprüfung dieser Angaben durch Zuchten des Verfassers ergab aber, dafs unter diesem Namen mehrere Arten zusammengefaßt wurden. Zunächst ergab die Gangmine aus *Cicuta virosa* L. eine nicht hierher gehörige Art, eine spec. nov., die demnächst von Hendel beschrieben werden soll. Als weitere Minen-Substrate kamen besonders häufig *Thysselinum palustre* Hoffm., *Aegopodium podagraria* L. und die *Anthriscus*-Arten, besonders *A. silvestris* Hoffm. und *vulgaris* Pers., in Betracht. Die auch der *Phytomyza obscurella* Fall. nahestehende Fliege aus *Thysselinum* (*Peucedanum*) *palustre* Hoffm. konnte bisher, da nur wenige Stücke vorlagen, noch nicht einwandfrei definiert werden. Größere Zuchten an *Aegopodium* und *Anthriscus* ermöglichten aber eine Abgrenzung der Erzeuger an diesen beiden Pflanzen, und zwar ist der Erzeuger der Minen an *Aegopodium*

¹⁾ Die Determination und einzelne Angaben übermittelte mir liebenswürdigst brieflich Herr Prof. Hendel-Wien.

podagraria L. die echte *Phyt. obscurella* Fall., während in den Minen der Anthriscus-Arten die bisher von Hendel¹⁾ als synonym zu *Phyt. obscurella* Fall. gesetzte *Ph. chaerophylli* Kltb. lebt. (Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. de Meijere an Herrn Prof. Hendel unterscheiden sich auch die Larven beider Arten.) Es ist außerordentlich schwierig, die Minen beider Arten nur nach ihrer Form zu unterscheiden. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die der *Phyt. obscurella* Fall., nachdem sie von der Larve verlassen worden, evtl. schon vorher, sich bräunlich verfärbt, während die der *Phyt. chaerophylli* Kltb. grün bleibt oder weißlich wird. Das ist wohl aber ein Verhalten, das mit verschiedenen Eigenschaften der Futterpflanzen zusammenhängt. Weiterhin ist die Mine der *Phyt. chaerophylli* Kltb. durchschnittlich schmaler und dafür länger; freilich verschieben sich zuweilen diese Verhältnisse je nach der Größe des befallenen Blattzipfels. Endlich wird das Ei bei *Phyt. obscurella* Fall. immer auf die Blattfläche, bei *Phyt. chaerophylli* Kltb. an den Rand abgelegt, so daß letztere stets ihre Mine am Blattrande, erstere dieselbe in der Fläche des Blattes beginnt. Die Kotablagerung ist bei beiden Arten annähernd gleich; die in der Mitte des Ganges befindliche breite Kotlinie besteht zum größten Teil aus einer ursprünglich flüssigen, dann homogenen Ablagerung, in die einzelne feine Körnchen eingelagert sind. Sie ist bei der *Phyt. chaerophylli* Kltb. grün oder schwärzlichgrün, bei *Phyt. obscurella* Fall. (nach dem Verlassen der Mine) braun.

Von diesen beiden früher als *Phyt. obscurella* Fall. zusammengefaßten Minen unterscheidet sich die einer ebenfalls dorthin gestellten Fliege an *Thysselinum palustre* Hoffm. Sie erzeugt keine Gangmine, sondern frisst nur die Blattzipfel aus, die dann eine bräunliche Färbung annehmen. Eine Kotspur ist nicht feststellbar; es ist unwahrscheinlich, daß die Larve den Kot aus der Mine herausschafft, wie es viele Schmetterlingsraupen tun; vermutlich ist die Verdauung bei dieser Larvenart so intensiv, daß nur flüssige, später nach dem Eintrocknen nicht mehr sichtbare Stoffwechselprodukte abgelagert werden. Man kann wohl mit Sicherheit annehmen, daß es sich bei dieser Minierfliege um eine gute, von *Phyt. obscurella* Fall. zu trennende Art handelt.

Phyt. chaerophylli Kltb. unterscheidet sich von *Phyt. obscurella* Fall. nach Hendel²⁾ dadurch, daß bei ersterer oben die Stirne ca. $2\frac{1}{2}$ mal so breit, bei *obscurella* nur höchstens 2mal so breit wie ein Auge ist.

¹⁾ Hendel, Die paläarkt. Agromyziden, I. e.

²⁾ Nach einer brieflichen Mitteilung Hendels.

Phytomyza tenella Mg. als Blattminierer in *Aster tripolium* L.¹⁾

Eine Untersuchung der reichen Bestände von *Aster tripolium* L. bei Sülldorf (Magdeburg) am 3. August 1920 führte zur Feststellung dreier Blattminen an dieser Pflanze, von denen zwei von Fliegen, die dritte von einem Microlepidopteron herrühren. Die erste Mine, ein oberseitiger Platz, der gewöhnlich auf der Mittelrippe des Blattes; mindestens aber dicht an diese anschliessend, gelegen war, lieferte bei der Zucht eine noch nicht bestimmte Fliege der Gattung *Dizygomyza* Mik. Die beiden anderen Minen waren Gangminen, bei denen das Parenchym sowohl der Oberseite wie auch der Unterseite verzehrt war. Diese Eigentümlichkeit findet man sehr selten bei den Agromyziden; gewöhnlich weist eine solche beiderseitige Gangmine auf einen Schmetterling oder Käfer als Erzeuger hin. So rührte die eine der beiden beiderseitigen Gangminen denn auch von einem kleinen Falter, der *Bucculatrix maritima* Stt. her. Die andere jedoch zeigte zwei im Gewebe des Blattes liegende Puparien; die bereits am 15. August 1920 die Fliege, *Phytomyza tenella* Mg., lieferten. Die Minen dieser Art sind bisher noch nicht bekannt geworden.

Die Mine von *Phyt. tenella* Mg. ist ein im größten Teile seines Verlaufes fast gleichbreiter, ziemlich stark gewundener, beiderseitiger Gang mit sehr unregelmässig, z. T. als Mittellinie, abgelagertem Kote. *Bucculatrix maritima* Stt., die ebenfalls beiderseitige ähnliche Gangminen erzeugt, besitzt einen oft graden, selten ein wenig gewundenen Gang, aus dem der Kot entfernt wird; im übrigen verlässt sie auch bald die Mine und lebt frei am Blatte, wobei dann die glashellen Flecken ihres Schabefraßes auf den Schmetterling als Erzeuger der fraglichen Gangmine hinweisen. Aber auch schon die geringe Krümmung des Ganges und das Fehlen des Kotes darin unterscheiden die Mine wesentlich von der der *Phytomyza tenella* Mg.

Kaltenbach (l. c.) erwähnt keine Agromyziden-Mine von *Aster*. Brischke (l. c.) hat aus *Aster amellus* L. 3 Fliegen gezogen, von denen die eine der polyphagen *Phyt. atricornis* Mg. (= *geniculata* Macq.) angehört und an ihrer ober- oder unterseitigen, stark geschlängelten Gangmine leicht kenntlich ist. Aus Blasenminen zog er seine *Agromyza atripes* Bri. (= *Dizygomyza bellidis* Klth. sq. Hendel), die vielleicht mit der vom Verfasser aus den Blasenminen an *Aster tripolium* L. gezogenen Art identisch ist. Es ist möglich, daß letztere ebenfalls mit einem schmalen Gange begann, der infolge des vorgeschrittenen Stadiums der Mine nicht mehr

¹⁾ Determiniert von Prof. Hendel-Wien.

sichtbar war. Allerdings lagen die Minen nicht am Rande, wie es die von Brischke beschriebenen taten. Endlich fand Brischke noch die der *Agromyza strigata* Mg. (= *Liriomyza pusilla* Mg. sq. Hendl), die an dem spiralgigen Beginn des Ganges sofort kenntlich sind.

Tabelle der Minen an Aster.

1. Gangminen	3.
— Platz- oder Blasenminen	2.
2. Blasenmine stark aufgetrieben, Blatt ganz oder z. T. rot verfärbt . . . <i>Microrapteryx pavoniella</i> Z. (Lepidopt.)	
— Platzmine wenig oder nicht aufgetrieben, weiß oder grünlich- weiß	<i>Dizygomyza.</i>
3. Gangmine nur ober- oder unterseitig	4.
— Gangmine beiderseitig	<i>Phytomyza tenella</i> Mg.
4. Mine mit Spiralplatz beginnend oder gradlinig auf der Mittel- rippe verlaufend, mit seitlichen Ausläufern. Puparium nicht im Blatte	<i>Liriomyza pusilla</i> Mg.
— Mine ohne Spiralplatz oder seitliche Ausläufer, stark gewunden; Puparium im Blatte	<i>Phytomyza atricornis</i> Mg.

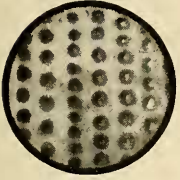
Ceuthorrhynchus (Marklissus) contractus Marsh. als Minierer in *Alliaria* Rupp. (Taf. II Fig. 5).

Am 6. Mai 1921 wurden von Herrn Schikora - Berlin im Berliner Botanischen Garten an *Alliaria officinalis* Andrzej. (*Sisymbrium alliaria* Scop.) in den Blättern eine große Anzahl kleiner Gangminen gefunden, die von einem Coleopteron herrühren mußten. Eine große Anzahl der Blätter wurde vom Verfasser, nachdem der Blattstiel entfernt worden war, in einem am Boden mit Erde gefülltes Glas in Zucht genommen. Nach ca. einer Woche verließen die meisten Larven die Mine und gingen in die Erde, wo sie einen dünnen Kokon herstellten. Daraus schlüpften vom 21. Mai 1921 in großer Anzahl *Ceuthorrhynchus (Marklissus) contractus* Marsh.¹⁾

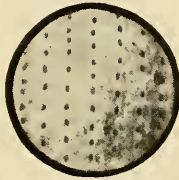
Über die Lebensweise dieser Art als Blattminierer war bisher nur wenig bekannt. Zwar erwähnt Reitter (*Fauna Germanica* V [1916] p. 171), daß die Larve der Art in den Stengelblättern von *Sinapis arvensis* L., *Draba verna* L., *Thlaspi perfoliatum* L. vorkomme; es geht jedoch aus der Notiz nicht klar hervor, ob die *Ceuthorrhynchus*-Larve wirklich im Blattparenchym miniere oder ob sie evtl. im Blattstiel lebe oder dort gar Gallen erzeuge. Diese Möglichkeiten können alle vorliegen; denn die Art wird schon

¹⁾ In liebenswürdiger Weise wurde von den Herren Dr. Kuntzen-Berlin und Dr. Urban-Schönebeck a. Elbe die Bestimmung nachgeprüft und bestätigt.

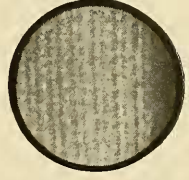
6.



7.



8.



3.

4.

5.

seit längerer Zeit auch in der Liste der Gallenerzeuger geführt. Sie kommt nach Darboux & Houard (Hilfsbuch für das Sammeln der Zooecidien, Berlin 1902, p. 58) in Stengelgallen an *Thlaspi perfoliatum* L. vor. Houard (Les Zoocécidies des Plantes d'Europe etc., Paris 1908, p. I) stellt sie in Gallen an *Thlaspi arvense* L. (p. 445), *Thl. perfoliatum* L. (ibid.), *Myagrum perfoliatum* L. (p. 451), *Brassica sinapistrum* Boiss. (p. 457) und *Cardamine hirsuta* L. (p. 465) fest. H. Rofs (Die Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas, Jena 1911) nennt als Gallsubstrate des *Ceuthorrhynchus contractus* Marsh. ebenfalls *Thlaspi arvense* L. und *perfoliatum* L. (p. 283) und *Brassica sinapistrum* Boiss. (p. 111).

Es ergibt sich daraus, daß diese Art als Minenerzeuger bisher durchaus nicht bekannt war; ein Irrtum in der Zucht für die vorliegende Untersuchung ist ausgeschlossen; die Blattstiele wurden sorgfältig entfernt, eine auch noch so geringe Deformation der Mittelrippe wäre sofort aufgefallen. Überdies wurden aus den überaus zahlreich gefundenen Minen 53 Exemplare der Art gezogen, so daß irgendeine Verwechslung in bezug auf die Lebensweise unmöglich in Frage kommen kann. Und schließlich braucht uns dies nicht allzusehr erstaunen zu lassen, da ja schon Brischke (l. c. p. 239) von der minierenden Larve von *Ceuthorrhynchus erysimi* Fabr., die er an *Cheiranthus* L. und *Matthiola* festgestellt hat, spricht. Da *Ceuth. erysimi* Fabr. unserem *Ceuth. contractus* Marsh. ziemlich nahe steht, braucht eine Übereinstimmung der Lebensweise bei beiden Arten nicht wunderzunehmen.

Wie erklärt es sich aber, daß diese Art bisher stets als Gallenerzeuger aufgeführt wurde? Die Anzahl der publizierten Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, daß es sich tatsächlich dabei um unsere Art handelt. Ist es nun wahrscheinlich, daß dieser Käfer eine doppelte Art der Entwicklung haben kann? Oder handelt es sich hier um zwei verschiedene Generationen derselben Art, die eine verschiedene Lebensweise führen? Letztere Annahme wäre am leichtesten denkbar; jedoch berichtet schon Frauenfeld („Zoolog. Miscellen“ in Verh. zool. bot. Ges. Wien 1872, p. 394—95), daß er die gallenerzeugende Larve im April gefunden habe; es hat sich bei seinen Tieren also um dieselbe Generation wie um die des Verfassers gehandelt. Es bleibt also nur die erste Voraussetzung möglich, daß wir hier eine zweifach verschiedene Lebensweise der Jugendstadien desselben Tieres vor uns haben. Obgleich man sich schwer an eine solche Annahme gewöhnen kann, steht sie doch nicht allein in der Entwicklungsgeschichte der Insekten da; man weiß z. B., daß *Epiblema tetraquetra*ana Hw., ein zu den Wicklern gehöriger Falter, einmal in zusammengerollten Blättern an Birke und Eller,

zum andern aber auch in Gallen an Erle vorkommt, ein ganz ähnlicher Fall wie bei unserm Käfer. Ein anderer Kleinschmetterling, *Acrolepia assectella* Z., erzeugt im Raupenstadium entweder lange Minen (an *Allium*-Arten) oder er lebt frei an derselben Pflanze. Endlich dürfen auch die Minen mancher Fliegen nicht vergessen werden, wie die der *Liriomyza pusilla* Mg., die auf derselben Pflanze, z. B. *Eupatorium cannabinum* L., *Galeopsis tetrahit* L. u. a., einmal Gänge erzeugt, die aus einem Spiralplatz heraus beginnen und dann in unregelmäßiger Richtung im Blatte verlaufen (spec. biol. *eupatoriü* Klth.)¹⁾, während die andere Minenform in einem langen schmalen, auf der Mittelrippe entlang verlaufenden Gange besteht, der, nach beiden Seiten hin Ausläufer entsendet (spec. biol. *strigata* Mg.)¹⁾. Freilich besteht im letzten Falle die Möglichkeit, daß es sich um verschiedene Arten handelt, wenn auch die Imagines nicht zu trennen sind. Dasselbe könnte nun aber auch bei *Ceuthorrhynchus contractus* Marsh. der Fall sein; es kann zwei verschiedene Arten geben, die im Imaginalstande nicht zu unterscheiden sind, deren Larven aber eine verschiedene Lebensweise führen. Es erscheint nicht denkbar, daß die Larven einer in Gallen lebenden Art mit denen einer in Minen vorkommenden Art übereinstimmen sollten, da die verschiedene Lebensweise auch gewisse Veränderungen in der Anatomie der Larven herbeiführen muß. Eine genaue Untersuchung beider würde doch vielleicht zu einer Trennung und Aufteilung des *Ceuthorrhynchus contractus* Marsh. führen.

Die Mine dieser Käferlarve wurde in fast allen Blättern der befallenen Pflanzen, sowohl in den Grund- wie in den Stengelblättern, festgestellt, wobei aber erstere, im Gegensatz zu Reiters Angabe, vorgezogen wurden. Selten befand sich nur eine Mine in dem befallenen Blatte; meistens konnten mehr als fünf Gänge darin festgestellt werden. Die Mine weist den für viele Käferminen charakteristischen beiderseitigen Fraß auf; es wird in ihr das gesamte Parenchym verzehrt, sowohl das, welches der oberen, wie auch das, welches der unteren Epidermis benachbart gelegen ist. In einigen seltenen Fällen wurde anfänglich nur das oberseitige bzw. unterseitige Assimilationsgewebe verzehrt; da aber bei den so beobachteten Minen die Larve zugrunde ging, hat man es hier wohl mit einer Krankheitserscheinung zu tun, wie überhaupt angestochene oder sonstwie erkrankte Minierlarven oftmals eine Abänderung ihrer Instinkte erleiden und dadurch veranlaßt werden, abweichende Lebensgewohnheiten anzunehmen; dazu ge-

¹⁾ Nach Hendel, Die paläarktischen Agromyziden (Dipt.). Archiv f. Naturgesch. 84 (1918), Abteil. A, Heft 7, 1920, p. 109—174.

hört auch das Verbleiben angestochener Larven in den Minen, wenn die gesunden Tiere diese zur Verwandlung verlassen: Dafs es sich dabei nicht um das rein physische Unvermögen der Larve handelt, die oft sehr dicke Epidermis zu durchbrechen, geht daraus hervor, dafs sie auch in der Mine verbleiben, wenn man diese an einer Stelle geöffnet hat. Der von den gesunden Larven erzeugte beiderseitige Gang ist von Anfang an ziemlich breit und bleibt etwa in den ersten $\frac{2}{3}$ seines Verlaufes gleich breit, zuweilen entsendet er seitlich knollige Ausläufer oder längere Zweiggänge. Die stets einfache Kotspur ist grauschwarz und liegt in der Mitte der Mine; zuweilen ist sie auf kurze Zeit unterbrochen. Sie besteht aus sehr feinen Kotkörnchen, die im letzten Teile der Mine fehlen. Gegen das Ende zu erweitert sich diese oft etwas platzartig. Kommen mehrere Larven in einem Blatte vor, so kompliziert sich das Bild dadurch, dafs sich oft einzelne Gänge durchkreuzen und nicht selten in einem gemeinsamen Platze enden. Gern beginnen die Minen am Rande und laufen dann auf die Mittelrippe zu.

Vergleicht man die Mine, die aller Wahrscheinlichkeit nach nicht nur an *Alliaria*, sondern auch an vielen anderen Cruciferen vorkommen wird, an denen der Käfer schon beobachtet wurde, so ergibt sich, dafs eine Verwechslung nicht stattfinden kann. Es kommen von ähnlichen Minen die des Käfers *Phyllotreta nemorum* L. und die der Fliege *Scaptomyza flaveola* Zett. (und *graminum* Fall.) in Betracht. Den Unterschied der letzten beiden hat bereits Heikertinger ¹⁾ auseinandergesetzt. Von Fliegen lebt auferdem an Cruciferen *Phytomyza atricornis* Mg. (= *geniculata* Macqu.), deren nur ober- oder unterseitige Gänge stark gewunden sind. Das Puparium liegt zwischen dem Blattgewebe, gewöhnlich auf der der Mine entgegengesetzten Seite. Da die Mine nur ober- oder unterseitig ist, kann sie mit der *Ceuthorrhynchus*-Mine nicht verwechselt werden. Die von Heikertinger (l. c.) wieder abgebildete Fliegenmine kann nicht dieser Art angehören, weil sie zu gerade verläuft. Ob es schliesslich aber die *Scaptomyza*-Mine ist, erscheint auch noch zweifelhaft; Verfasser züchtete wiederholt diese Fliege aus ober- oder unterseitigen Fleckminen, die denen der Halticine ähnlich sahen; die Minen wurden geöffnet und die Larven als die von Fliegen festgestellt. Andererseits hat Brischke (l. c.) aus ähnlichen Gängen, wie sie Heikertinger Fig. 1 abgebildet hat, dieses Dipteron gezogen. Es scheint also, dafs die *Scaptomyza* ihre Mine verschiedenartig anlegt. Um die *Ceuthorrhynchus*-Mine

¹⁾ Über die Blattminen des Cruciferenschädling *Phyllotreta nemorum* L. Koleopt. Rundsch. Bd. 7 (1918), Nr. 1/2, p. 13—15.

einwandfrei zu identifizieren, müssen zwei Eigenschaften zu gleicher Zeit an ihr zu erkennen sein: es muß eine ausgesprochene Gangmine vorhanden sein, und diese muß beiderseitig, also ganz glasklar durchsichtig sein (abgesehen von der dunklen Kotlinie in der Mitte). Treten beide Eigenschaften vereint auf, so kann man sicher sein, die *Ceuthorrhynchus*-Mine vor sich zu haben.

Berichtigungen und Ergänzungen zu „Minenstudien I“¹⁾.

In dieser Arbeit sind dem Verfasser zwei Bestimmungsfehler unterlaufen, und zwar ist der Minierer an *Polygonatum* nicht *Parallelomma dispar* Zett., wie irrtümlich angegeben wurde, sondern *Parallelomma media* Beck.²⁾ Die am Ende der Fühlerborste verklebten Härchen hatten diesen Fehler veranlaßt.

Der an *Rumex acetosella* L. minierende Käfer ist nicht *Mantura obtusata* Gyllh., sondern *Mantura chrysanthemi* Koch.³⁾ Eine wiederum vorgenommene Zucht auch der Minen an *Rumex acetosa* L. ergab, daß diese Minen derselben Art angehören.

Die bisher fragliche Silenacee, die Futterpflanze von *Hylemyia brunnescens* Zett., wurde jetzt einwandfrei als *Lychnis (Coronaria) flos cuculi* L. festgestellt. Die Fliege wurde wiederum aus Minen dieser Pflanze von Brieselang (Berlin) und den Rabenbergen (Güntersberg a. Oder) gezogen, und zwar wurden die fressenden Larven noch am 23. I. und 20. III. 1921 gefunden. Vergleicht man damit die Fundzeit der bei Königsberg am 9. XI. 1918 gefundenen Larven, so ergibt sich ein außerordentlich langes Verbleiben der Larve in der Mine, von mindestens November bis März, worin wohl die *Hyl. brunnescens* Zett. von keinem anderen deutschen Mineninsassen übertroffen wird.

Zur Mine von *Hyponomeuta padellus* L. sei noch bemerkt, daß Sorauer-Reh (Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 3, Berlin 1913, p. 272) die minierende Lebensweise von *Hyponomeuta malinellus* L. in *Pirus malus* L. schildern, aber von *H. padellus* L. p. 274 angeben, daß diese Raupe nicht miniere, was wohl auf unzureichender Beobachtung der letzteren Art beruht. Wahrscheinlich wird, wie von *H. malinellus* L. dort angegeben wird, auch hier die Raupe im Frühjahr in die Blätter eindringen, nachdem schon im vergangenen Herbst die Eier abgelegt wurden. Frl. O. Marzahn-Berlin hat die ♂ Sexual-Armatur beider Arten untersucht und keine wesentlichen Unterschiede zwischen *Hyp. padellus* L. und *malinellus* L. feststellen können, von welcher An-

¹⁾ Deutsche Ent. Zeitschr. 1920, p. 133—143.

²⁾ Vom Herrn Autor, ³⁾ von den Herren Dr. Kuntzen und F. Heikertinger lebenswürdigst nachbestimmt.

gab sich der Verfasser durch persönliche Untersuchung der Originalpräparate überzeugen konnte. Es kann also wohl als sicher angenommen werden, daß beide Arten miteinander identisch sind, was nach des Verfassers Feststellungen (im Gegensatz zu Sorauer-Reh) auch für die Biologie gilt.

Kleinere Beobachtungen an Blattminierern.

Coleophora hemerobiella Sc., ein typischer Pomaceen-Minierer, wurde im Botanischen Garten zu Berlin auch auf den bisher unbekanntem Substraten *Pirus baccata* L., *Cotoneaster baccillaris* Wall. und *Cot. integerrima* Med. festgestellt.

Col. albitarsella Z., der Labiaten-Minierer, wurde ebendort an *Salvia bertolinii* Vis. gefunden.

Ophiomyia proboscidea Strobl¹⁾ ist keine eigentliche Blattminiererin, soll aber, da Arten dieser Gattung in Blattminen vorkommen, nicht unerwähnt bleiben. Verfasser fand sie Ende September 1920 in Stengelminen, wobei die Larve in schmalen Gängen das Parenchym der Rinde verzehrte, an *Clinopodium vulgare* L. in den Rabenbergen bei Güntersberg a. Oder. Das Puparium liegt am Ende des Ganges in der Mine. Nachdem die Zucht Weihnachten ins Zimmer genommen wurde, schlüpfte am 1. März 1921 die Fliege.

Phytomyza obscura Hend. Als Substrate dieser Art wurden auch *Lycopus europaeus* L. bei Güntersberg a. Oder und *Mentha* ebendort und am Forsthaus Bredow (Havelland) festgestellt.

Xanthospilapteryx (Gracilaria) auroguttella Stp., ein Kleinfalter, dessen Raupe anfänglich in sehr kleinen rostbräunlichen unterseitigen Blasen an *Hypericum* L. lebt, um später einen Blattrand umzuschlagen, wurde 1920 sehr häufig in den Rabenbergen bei Güntersberg a. Oder gefunden, wo fast jede Pflanze von dem dort sehr üppig wachsenden *Hypericum perforatum* L. mit den Minen der Art besetzt war. Nun fanden sich an den vereinzelt dazwischen stehenden Büschen von *Clinopodium vulgare* L. dieselben Minen und umgeschlagenen Blattränder; da es sehr fraglich erschien, ob es sich um dieselbe Art handle, wurden die Minen in Zucht genommen und lieferten ganz reguläre *auroguttella*-Stücke. Diese Tatsache ist bemerkenswert, weil *Xanth. auroguttella* Stp. im übrigen streng monophag und ganz auf die *Hypericum*-Arten beschränkt ist. Ob es wohl möglich ist, daß die eierlegenden ♀ durch eine gewisse Ähnlichkeit der Blätter der beiden Pflanzen, wie sie an jenem Fundort festzustellen war, sich täuschen ließen? Merkwürdig erscheint aber dann doch, daß

¹⁾ Von Herrn Prof. Hendel-Wien liebenswürdigst bestimmt.

die Raupen sich ganz regelrecht entwickelten. Es handelt sich hier wohl um eine ähnliche Erscheinung wie das vorher angeführte Vorkommen gleicher Arten an *Crataegus* und *Betula*.

Apteronia helix Sieb. Als weitere Futterpflanzen dieser minierenden „Großschmetterlings“-Raupe wurden *Berteroa incana* D. C. und *Salvia pratensis* L. festgestellt, in die die Raupe ganz nach Art der Coleophoren kleine bräunliche Flecke frisst.

Liriomyza pusilla pusilla Mg. Neue Substrate dieser Fliegenmine sind *Euphorbia esula pinifolia* Lmk. (Jerichow a. Elbe, 4. VII. 20) und *Euphorbia palustris* L. (Güntersberg a. Oder).

Parallelomma vittatum Mg. Als neues Substrat der Mine wurde *Epipactis palustris* Crantz am 25. VI. 20 bei Buch (Berlin) festgestellt.

Xanthospilapteryx phasianipenella Hb. Minen und Blattkegel der von *Rumex* und *Polygonum* bekannten Art wurden an *Chenopodium hybridum* L. am 24. IX. 20 bei Güntersberg (Oder) gefunden. Falter vom 2. X. 20 an geschlüpft.

Coleophora serenella Z. Die Minen und Säcke der Art wurden im Botan. Garten (Berlin) auch an *Coronilla vaginalis* Lmk. am 20. V. 21 angetroffen; Falter vom 12. VI. 21 ab.

Pelmatopus fuscus Kl. wurde am 1. VI. 21 bei Finkenkrug auch an *Ranunculus auricomus* L., in dessen ungeteilten, nierenförmigen Grundblättern die Larve große weiße Plätze miniert, gefunden.

Liriomyza pusilla Mg. Am 29. V. 21 wurden im Botan. Garten Berlin an *Bellis perennis* L. os. Gangminen gefunden, die das Blatt kreuz und quer durchzogen. Die Larve verließ die Mine und verwandelte sich an der Erde, worauf sie am 14. VI. 21 die Fliege, *Liriomyza pusilla* Mg., lieferte.

Kaltenbach (l. c.) erwähnt nur seine *Agromyza* (*Dizygomyza* sq. Hendel) *bellidis* Klth. als Minenerzeuger in *Bellis*. Brischke (l. c.) gibt außer dieser noch eine *Agromyza strigata* Mg. an. Wahrscheinlich ist letztere mit der vom Verfasser gezogenen Fliege identisch; die Beschreibungen der Mine stimmen überein; allerdings berichtet Brischke, daß das Puparium sich im Blatte befand. Das ist aber sicherlich ein abnormes Verhalten, da die übrigen Rassen der *Liriomyza pusilla* Mg., zu denen auch die *strigata* Mg. zu rechnen ist (sq. Hendel), ihre Verwandlung außerhalb der Mine durchmachen. Wenn auch die von solchen Arten in den Minen zurückgebliebenen Puparien meist Schmarotzer ergeben, kommt es doch ausnahmsweise vor, daß solche in der Mine verbliebene Puparien doch noch normale Fliegen liefern. Der Form der Mine nach müßte es sich bei dieser *Liriomyza pusilla* Mg. um die spec. biol. *fasciola* Mg., Bri. (sq. Hendel)

handeln, die nach Brischke in *Valeriana L.* und *Eupatorium L.*, nach Hendel in *Valeriana L.* und *Solanum tuberosum L.* vorkommen soll.

Phytomyza populicola Halid., die auf Pappeln häufige Fliege, erzeugt dort weifslische ober- oder unterseitige Gangminen; das Puparium liegt in dem Blatte. Minen derselben Art wurden am 18. IX. 20 an der Oder bei Güntersberg oberseitig an *Salix alba L.* und *purpurea L.* gefunden. Hier sind die Gänge aber breiter und gelblichgrün und gleichen so mehr denen einer noch nicht festgestellten *Agromyza s. lat.*, deren sehr stark sich erweiternde Gänge in zwei Generationen an *Populus nigra L.* und *tremula L.* und *Salix alba L.*, *purpurea L.* und *viminalis L.* gefunden werden, deren Larve jedoch die Mine zur Verwandlung verläfst. Die in unterseitigen Gangminen an *Salix repens L.* vorkommende Fliege gehört einer dritten Art an. Brischkes Beschreibung der Mine von *Salix alba L.* und *purpurea L.* (I. c. p. 279) scheint ebenfalls auf *Phyt. populicola Hal.* hinzuweisen.

Cannabis sativa L. beherbergt ebenfalls eine mit einem Spiralplatz beginnende Gangmine. Gänge dieser Art wurden am 6. VI. 21 bei Bredow (Osthavelland) gefunden und lieferten nach drei Wochen die Fliege, *Liriomyza pusilla Mg.*; nach der Form der Mine handelt es sich dabei um die spec. biol. *eupatorii Klth.*, die auch auf *Eupatorium* und *Galeopsis* sich vorfindet. Eigentümlich erscheint das Vorkommen auf *Cannabis*, eine Pflanze, die sich durch großen Gehalt an Gerbsäure und einem stark giftigen Alkaloid auszeichnet, während in den beiden früher bekannten Substraten aromatische Stoffe eine große Rolle spielen. Warum geht die Fliege, die nur auf den bisher bekannten beiden Pflanzen vorkommt, nun in diesem Falle auf eine chemisch so verschiedene Pflanzenart, und wie kommt es, daß sich die an diese Pflanze abgelegten Eier in normaler Weise entwickelten, ohne daß doch die Larven an den Gerbsäure- und Alkaloid-Gehalt des neuen Substrates angepaßt sein mögen? Verfasser konnte allerdings feststellen, daß ein auffallend großer Prozentsatz der Larven in dem spiraligen Anfangsteil der Mine zugrunde gegangen war, ohne daß festgestellt wurde, ob dieses Absterben durch schädliche Stoffe, die im Blatt enthalten waren, oder durch pflanzliche oder tierische Parasiten erfolgt war. Man ist beinahe versucht, auf einen ganz absurden Gedanken zu kommen, daß nämlich die Fliege durch die ähnliche Form der Blätter veranlaßt wurde, ihre Eier auf *Cannabis* abzulegen. In der Tat ähneln sich die Blätter von *Cannabis* und *Eupatorium* bis zu einem gewissen Grade, wenn auch bei genauerer Betrachtung die der letzteren sich als viel zarter und dünner, die der ersteren sich als rauher und derber